



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 100 49 816 A 1

51 Int. Cl.⁷:
B 25 J 19/06

21 Aktenzeichen: 100 49 816.7
22 Anmeldetag: 9. 10. 2000
43 Offenlegungstag: 10. 5. 2001

DE 100 49 816 A 1

30 Unionspriorität:
11-292321 14. 10. 1999 JP

71 Anmelder:
Denso Corp., Kariya, Aichi, JP

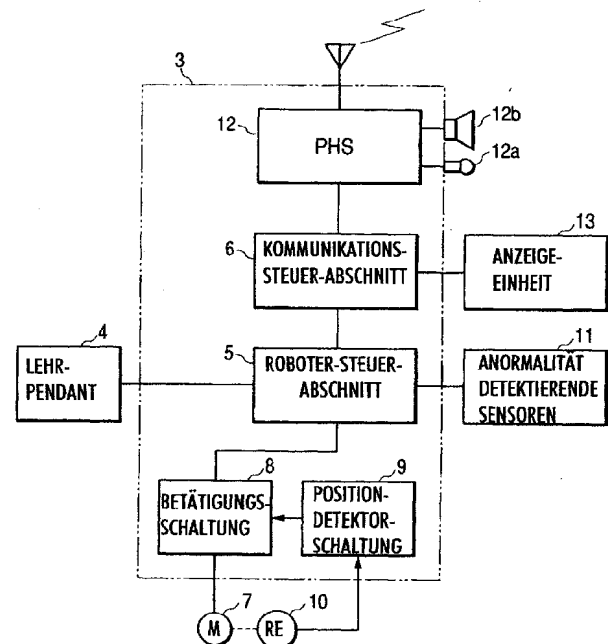
74 Vertreter:
Kuhnen & Wacker Patentanwalts-gesellschaft mbH,
85354 Freising

72 Erfinder:
Inukai, Toshihiro, Kariya, Aichi, JP; Sato, Takashi,
Kariya, Aichi, JP; Koyama, Toshihiko, Kariya, Aichi,
JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Verwaltungssystem zum Antworten auf das Auftreten einer anormalen Situation in einem Robotergerät

57 Eine Steuereinheit (3) eines Robotergerätes (1) enthält einen Kommunikationssteuerabschnitt (6), der ein PHS (12) veranlaßt, mit einer Serviceabteilung eines Roboterherstellers zu kommunizieren. Wenn ein eine Anomalität detektierender Sensor (11) eine anormale Situation des Robotergerätes (1) detektiert, wird eine Kommunikationsverbindung unmittelbar über das PHS (12) zu einem Personalcomputer (15) in der Serviceabteilung des Roboterherstellers hergestellt. Die Bedienungsperson des Robotergehäuses (1) informiert über das Auftreten einer anormalen Situation, während die die Anomalität betreffenden Informationen zu der Serviceabteilung gesendet werden. Der Personalcomputer (15) der Serviceabteilung schätzt die Ursache der Anomalität, basierend auf den empfangenen Anomalitätsinformationen ein und informiert die Bedienungsperson des Robotergerätes (1) über eine geeignete Gegenmaßnahme.



DE 100 49 816 A 1

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verwaltungssystem für ein Robotergerät, welches das Robotergerät befähigt, unmittelbar mit einem Verwaltungszentrum über eine tragbare Radiokommunikationsvorrichtung zu kommunizieren, wenn irgendeine Anomalie in dem Robotergerät festgestellt wird.

Wenn in herkömmlicher Weise ein Robotergerät fehlerhaft arbeitet oder ausgefallen ist, so prüft eine Bedienungsperson die Ursache der Störung und repariert das Robotergerät.

Wenn die Bedienungsperson die Ursache der Anomalie nicht finden kann oder identifizieren kann, kontaktiert die Bedienungsperson gewöhnlich eine Serviceabteilung eines Roboterherstellers. Der Anwender erläutert Einzelheiten hinsichtlich der anormalen Situation und fragt die Serviceabteilung, irgendeine Anweisung zu geben, die die Bedienungsperson darin unterstützt, das Robotergerät zu reparieren.

Diese Prozedur zwingt jedoch die Bedienungsperson, das Robotergerät zu verlassen, um einen Telefonanruf von einer Stelle aus zu tätigen, die außerhalb des Arbeits- oder Betriebsbereiches des Robotergerätes gelegen ist. In vielen Fällen wird die Bedienungsperson mit Schwierigkeiten konfrontiert, exakt zu erklären, was die Bedienungsperson mit seinen/ihren Augen herausgefunden hat und durch seine/ihre Ohren gehört hat. Beispielsweise kann die Bedienungsperson auf ein anormales Geräusch von dem Robotergerät hören. Das Telefon ist jedoch von dem Robotergerät so weit entfernt gelegen, daß eine Serviceperson (das heißt ein Spezialist oder Experte) in der Serviceabteilung solch ein anormales Geräusch nicht hören kann. In einer solchen Situation ist die Erläuterung der Eigenschaften des anormalen Geräusches für die Bedienungsperson nicht einfach, während jedoch die Serviceperson der Serviceabteilung dazu fähig sein kann, in korrekter Weise die Ursache der Anomalie zu identifizieren, wenn die Serviceperson direkt das Geräusch hören könnte. Mit anderen Worten kann die Serviceabteilung keine nützliche Anweisung an die Bedienungsperson des Robotergerätes liefern, wenn nicht die Bedienungsperson in korrekter Weise die anormale Situation schildert. Somit erfordert das herkömmliche Robotersystem eine lange Zeit, bis die Anomalie vollständig beseitigt werden kann.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Im Hinblick auf das oben Gesagte, besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein Verwaltungssystem für ein Robotergerät zu schaffen, welches das Verwaltungszentrum über irgendeine anormale Situation, die in dem Robotergerät verursacht worden ist, unmittelbar informieren kann.

Ein anderes Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verwaltungssystem für ein Robotergerät zu schaffen, welches die vorhandenen oder momentanen Zustände oder Bedingungen des Robotergerätes überwachen kann, um dann dem Verwaltungszentrum die Möglichkeit zu liefern, ein Auftreten einer anormalen Situation zu überwachen und

vorherzusagen.

Um die oben genannten und weitere Ziele zu erreichen, schafft die vorliegende Erfindung ein erstes Verwaltungssystem für ein Robotergerät mit einem Roboterkörper und einem Robotercontroller zum Steuern des Roboterkörpers. Das erste Verwaltungssystem umfaßt eine Anomalie-detektoreinrichtung zum Detektieren einer Anomalie, Fehlfunktion oder vergleichbarer Störungen in dem Robotergerät. Ferner ist eine tragbare Radiokommunikationsvorrichtung vorgesehen, um eine Radiokommunikation mit einem Verwaltungszentrum durchzuführen. Und es ist auch eine Kommunikationssteuereinrichtung vorgesehen, um die tragbare Radiokommunikationsvorrichtung zu steuern. Die Kommunikationssteuereinrichtung spricht auf die Anomalie-detektoreinrichtung an und kommuniziert mit dem Verwaltungszentrum über die tragbare Radiokommunikationsvorrichtung, wenn irgendeine anormale Situation durch die Anomalie-detektoreinrichtung detektiert wird.

Mit Hilfe dieser Anordnung kann das Auftreten einer anormalen Situation in dem Robotergerät unmittelbar zu dem Verwaltungszentrum als Information übermittelt werden. Ferner kann ein anormales Geräusch des Robotergerätes durch ein Mikrophon der tragbaren Radiokommunikationsvorrichtung aufgenommen werden und kann direkt zu dem Verwaltungszentrum übertragen werden, um einen Spezialisten direkt das Geräusch hören zu lassen.

Darüber hinaus schafft die vorliegende Erfindung ein zweites Verwaltungssystem für ein Robotergerät, mit einem Roboterkörper und einem Robotercontroller zum Steuern des Roboterkörpers. Das zweite Verwaltungssystem umfaßt eine tragbare Radiokommunikationsvorrichtung zur Durchführung einer Radiokommunikation mit einem Verwaltungszentrum, und umfaßt eine Kommunikationssteuereinrichtung zum Steuern der tragbaren Radiokommunikationsvorrichtung. Die Kommunikationssteuereinrichtung kommuniziert mit dem Verwaltungszentrum über die tragbare Radiokommunikationsvorrichtung, um die gegenwärtigen Bedingungen oder Zustände des Robotergerätes zu übertragen.

Mit Hilfe dieser Anordnung kann das Verwaltungszentrum die vorhandenen Zustände oder Bedingungen des Robotergerätes überwachen, um ein Auftreten einer anormalen Situation vorherzusagen und/oder das Problem zu einem früheren Zeitpunkt zu lösen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Die obigen und weitere Ziele, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich klarer aus der folgenden detaillierten Beschreibung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen, in denen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild ist, welches eine schematische Anordnung eines Robotergerätes gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 2 ein Blockschaltbild ist, welches eine schematische Anordnung eines Verwaltungszentrums gemäß der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wiedergibt;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht ist, die ein Robotergerät gemäß der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 4A und **4B** Flußdiagramme sind, die eine Radiokommunikationssteuerung zeigen, die im Ansprechen auf das Detektieren einer Anomalie durchgeführt wird, und zwar in Einklang mit der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 5A und **5B** Flußdiagramme sind, die eine Radiokommunikationssteuerung gemäß einer anderen Ausführungs-

form der vorliegenden Erfindung zeigen.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

Eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird im folgenden unter Hinweis auf die **Fig. 1** bis **4B** beschrieben.

Ein Robotergerät **1**, wie dies in **Fig. 3** gezeigt ist, umfaßt einen Roboterkörper **2**, eine Steuereinheit **3**, die das Verhalten des Roboterkörpers **2** steuert, ein Lehrgegenstück **4**, welches Betriebspunkte oder ähnliches lehrt. Der Roboterkörper **2** besteht aus einem gelenkig zusammengesetzten Roboter mit einer Vielzahl von Gelenkverbindungen.

Die Steuereinheit **3**, die in **Fig. 1** gezeigt ist, umfaßt einen Robotersteuerabschnitt **5** und einen Kommunikationssteuerabschnitt **6**, die als ein einzelner Computer integriert sein können oder als getrennte Computer vorgesehen sein können.

Der Robotersteuerabschnitt **5** führt eine Gesamtsteuerung des Robotergerätes **1** durch, welches den Roboterkörper **2** und den Kommunikationssteuerabschnitt **6** aufweist. Zur Steuerung des Roboterkörpers **2** ist der Robotersteuerabschnitt **5** mit einer Betätigungsschaltung **8** verbunden, die einen Servomotor **7** betätigt, der jedes Verbindungsgelenk antreibt. Der Robotersteuerabschnitt **5** ist mit dem Lehrpendant **4** (teaching pendant) verbunden, um Instruktionen oder Befehle zu empfangen, die durch eine Bedienungsperson über das Lehrpendant **4** eingegeben werden. Ein Drehkodierer **10** ist dem Servomotor **7** zugeordnet, um eine Impulssignal zu erzeugen, welches die momentane Position des Servomotors **7** wiedergibt. Mit anderen Worten ist ein Paar aus Servomotor **7** und Drehkodierer **10** für jedes Drehgelenk bzw. für jede Gelenkverbindung vorgesehen, obwohl **Fig. 1** lediglich ein Paar zeigt (das heißt das repräsentative Paar). Eine Positionsdetektorschaltung **9**, die an den Drehkodierer **10** angeschlossen ist, detektiert eine vorhandene Position (das heißt den Drehwinkel) von jeder Gelenkverbindung.

Der Robotersteuerabschnitt **5** schickt einen Positionsbe- fehl zu der Betätigungsschaltung **8**, um jeden Servomotor **7** basierend auf einem Betriebsprogramm zu steuern. Die Positionsdetektorschaltung **9** detektiert die momentane Position von jeder Gelenkverbindung basierend auf dem Impuls- signal, welches von dem Drehkodierer **10** eingegeben wird. Die detektierte Positionsinformation wird zu der Betäti- gungsschaltung **8** gesendet. Die Betätigungsschaltung **8** ist für jeden Motor **7** vorgesehen oder es ist möglich, eine integrierte Betätigungsschaltung für die Steuerung aller Servo- motoren **7** vorzusehen. Die Betätigungsschaltung **8** führt eine Rückkopplungsregelung von jedem Servomotor **7** durch, und zwar basierend auf einer Differenz zwischen einer Befehlsposition, die von dem Robotersteuerabschnitt **5** gesendet wird, und der gegenwärtigen Position, die von der Positionsdetektorschaltung **9** erhalten wird. Die Betäti- gungsschaltung **8** sendet einen Rückkopplungsregelwert, das heißt einen Treiberstrom proportional zu der Differenz zwischen der Befehlsposition und der gegenwärtigen Posi- tion, zu dem Servomotor **7**. Somit kann der Roboterkörper **2** zusammen mit dem Betriebsprogramm dazu eingesetzt werden, um Teile oder ähnliches zusammenzusetzen.

Der Robotersteuerabschnitt **5** ist mit einer Gruppe von verschiedenen, eine Anormalität detektierenden Sensoren **11** verbunden, die anormale Bedingungen oder Zustände von verschiedenen Abschnitten in dem Roboterkörper **2**, der Steuereinheit **3** und weiteren Einheiten detektieren. Der Ro- botersteuerabschnitt **5** stoppt die Bewegung des Roboterkör- pers **2** im Ansprechen auf jedes Anormalitätsdetektorsignal, welches von den eine Anormalität detektierenden Sensoren

11 gesendet wird. Die Anormalitätszustände oder -bedin- gungen, die durch die eine Anormalität detektierenden Sen- soren **11** detektierbar sind, umfassen einen weiten Bereich von Anormalitätszuständen oder -bedingungen, wie bei- spielsweise eine Anormalität eines elektrischen Stromver- sorgungssystems, eine Anormalität von mechanischen Ro- boteroperationen und eine Anormalität von elektrischen oder elektronischen Komponenten. Beispielsweise umfaßt die Anormalität des elektrischen Stromversorgungssystems die Unterbrechung der elektrischen Stromversorgung und das Lecken von elektrischer Energie. Die Anormalität der mechanischen Roboteroperationen umfaßt eine mechani- sche Blockierung und ein Festfressen einer Lagerstelle von jedem bewegbaren Abschnitt, wie beispielsweise der Gelenkverbindung des Roboterkörpers **2**. Die Anormalität der elektrischen oder elektronischen Komponenten umfaßt Fehlfunktionen von allen elektrischen oder elektronischen Komponenten, die den Servomotor **7** und die Steuereinheit **3** darstellen.

Die eine Anormalität detektierenden Sensoren **11** enthal- ten eine Detektorschaltung zum Detektieren der Unterbre- chung der Stromversorgungszufuhr und des Leckens von elektrischer Energie, einen Stromsensor zum Detektieren ei- nes übermäßigen Stromes, der durch den Servomotor **7** im Falle eines Ausfalls in der mechanischen Roboteroperation fließt, einen Temperatursensor zum Detektieren einer Tem- peraturzunahme an dem bewegbaren Abschnitt, und einen Strom- und/oder Spannungssensor zum Detektieren einer Fehlfunktion von jeder elektrischen oder elektronischen Komponente.

Wenn irgendeine Anormalität durch die eine Anormalität detektierenden Sensoren **11** detektiert wird, stoppt der Ro- botersteuerabschnitt **5** unmittelbar die Bewegung des Ro- boterkörpers **2** und berichtet zum gleichen Zeitpunkt über das Auftreten einer anormalen Situation in dem Roboterkörper **1** an ein Verwaltungszentrum **30**. Bei dieser Ausführungsform besteht das Verwaltungszentrum **30** aus einer Serviceabtei- lung eines Roboterherstellers. Um solch eine Kommunika- tion zwischen dem Robotergerät **1** und der Serviceabteilung zu realisieren, enthält die Steuereinheit **3** ein PIIS (das heißt ein tragbares Handy-Telefonsystem = portable handpho- ne system) **12**, welches als eine tragbare Radiokommunika- tionsvorrichtung der vorliegenden Erfindung dient.

Der Kommunikationssteuerabschnitt **6** steuert das PHS **12**, um eine Radiokommunikation mit einem externen Ter- minal durchzuführen, wie beispielsweise dem Verwaltungszentrum **30**, welches von dem Robotergerät **1** entfernt liegt. Die Steuereinheit **3** ist einer Anzeigeeinheit **13** zugeordnet. Die Anzeigeeinheit **13** stellt Eigenschaften und graphische Informationen dar, die von dem PHS **12** aus übertragen oder empfangen wurden, und zwar unter einer Steuerung der Steuereinheit **3**. Das PHS **12** ist in einem Gehäuse **14** der Steuereinheit **3** aufgenommen. Die Anzeigeeinheit **13** ist an einer Außenfläche des Gehäuses **14** angebracht, so daß die Bedienungsperson in einfacher Weise auf einem Bildschirm (nicht gezeigt) der Anzeigeeinheit **13** blicken kann.

Das Verwaltungszentrum **30**, das heißt die Serviceabtei- lung des Roboterherstellers, liefert eine expertengestützte Anweisung auf jede Frage oder Anfrage, die von der Bedie- nungsperson des Robotergerätes **1** ausgesendet wurde, um die Bedienungsperson darin zu unterstützen, die Anormali- tät des Robotergerätes **1** zu beseitigen oder zu reparieren. Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, umfaßt das Verwaltungszentrum **30** einen Personalcomputer **15**, der einem PHS **16** zugeordnet ist und als eine tragbare Radiokommunikationsvorrichtung des Verwaltungszentrums **30** dient. Zusätzlich zu dem PHS **16** enthält das Verwaltungszentrum **30** ein allgemeines (oder stationäres) Telefon **17**, welches an ein öffentliches Telefon-

netz **21** über ein Kabel angeschlossen ist.

Der Personalcomputer **15**, der als ein WWW(das heißt World Wide Web)-Server wirkt, kann Informationen von dem Kommunikationssteuerabschnitt **6** der Robotersteuereinheit **3** senden oder Informationen von diesem empfangen, und zwar auf der Grundlage eines IITTP (das heißt Iypertext Transfer Protocol).

Als nächstes wird die Betriebsweise des oben beschriebenen Systems, die im Falle eines Ausfalls oder Fehlfunktion des Robotergerätes **1** ausgeführt wird, unter Hinweis auf die Flußdiagramme erläutert, die in den **Fig. 4A** und **4B** gezeigt sind.

Zunächst erzeugt irgendeiner der eine Anormalität detektierenden Sensoren **11** ein Anormalitätsdetektionssignal, wenn das Robotergerät **1** ausgefallen ist. Im Ansprechen auf dieses Anormalitätsdetektionssignal erzeugt der Robotersteuerabschnitt **5** einen Sendebefehl für den Kommunikationssteuerabschnitt **6**. Wenn der Sendebefehl empfangen wird, schaltet der Kommunikationssteuerabschnitt **6** einen Rufschalter des PHS **12** ein. Es führt nämlich bei dem Schritt SA1 von **Fig. 4A** das PHS **12** ein Telefongespräch bzw. Telefonverbindung zu einer Telefonnummer des PHS **16** in dem Verwaltungszentrum **13** durch (das heißt der Serviceabteilung des Roboterherstellers). Die Telefonnummer des PHS **16** ist in einem Speicher des PHS **12** registriert. Die Radiowelle, welche die Wählinformationen trägt, wird, nachdem sie von dem PHS **12** ausgesendet wurde, durch eine benachbarte Basisstation **18** empfangen, wie diese in **Fig. 2** gezeigt ist.

Dann werden die empfangenen Wählinformationen über eine Leitungssteuerstation **19** zu einer Basisstation **20** des PHS **16** gesendet. Somit empfängt das PHS **16** ein Rufsignal, welches von der Basisstation **20** übertragen wird.

Wenn das PHS **16** das Rufsignal empfängt, welches von der Basisstation **20** übertragen wurde, schaltet der Personalcomputer **15** einen Rufschalter des PHS **16** ein. Vermittels dieser Prozedur wird eine Kommunikationsleitung oder -verbindung zwischen dem PHS **12** und dem PHS **16** aufgebaut, um dem Robotergerät **1** zu erlauben, mit dem Verwaltungszentrum **30** zu kommunizieren. Der Kommunikationssteuerabschnitt **6** in dem Robotergerät **1** überträgt die Anwenderinformationen (das heißt die Anwender-ID, Vertragszeitdauer usw.) zu dem Verwaltungszentrum **30** über das PHS **12**, wie dies bei dem Schritt SA2 gezeigt ist. Die Anwenderinformationen werden von dem Verwaltungszentrum **30** über die Kommunikationsleitung empfangen, die zwischen dem PHS **12** und dem PHS **16** hergestellt ist. Dann überprüft der Personalcomputer **15**, ob die Anwender-ID, die über das PHS **16** empfangen wurde, in einer Anwenderdatenbank registriert ist, die in einem Speicher abgespeichert ist, und prüft auch, ob die Vertragszeitdauer bereits abgelaufen ist oder nicht, wie dies bei dem Schritt SB1 von **Fig. 4B** gezeigt ist.

Wenn die Anwender-ID in der Anwenderdatenbank nicht registriert ist oder wenn die Vertragszeitdauer bereits abgelaufen ist, so beurteilt der Personalcomputer **15** bei dem Schritt SB1 entsprechend "NEIN" und schreitet zu einem Schritt SB2 voran, um das Beurteilungsergebnis (das heißt die Ablehnung) in Ausdrücken von IITTP von dem PHS **16** zu übertragen. Dann endet der Steuerfluß von **Fig. 4B**. Der Rufschalter von dem PHS **16** wird ausgeschaltet. Wenn die Anwender-ID in der Anwenderdatenbank registriert ist und die Vertragszeitdauer nicht abgelaufen ist, hält der Personalcomputer **15** das PHS **16** in einem kommunikativen Zustand (das heißt JA bei dem Schritt SB1).

Danach sammelt der Kommunikationssteuerabschnitt **6** des Robotergerätes **1** Statusinformationen des Robotergerätes **1** von dem Robotersteuerabschnitt **5** (bei dem Schritt

SA3). Die Statusinformationen enthalten die Umgebungsinformationen, wie beispielsweise die Versionsnummer von jedem Abschnitt des Robotergerätes **1**, die im voraus in dem Speicher abgespeichert wurden. Ferner enthalten die Statusinformationen Anormalitätsinformationen, wie beispielsweise die Identifizierung des eine Anormalität detektierenden Sensors **11**, der das anormale Detektionssignal erzeugt, als auch Betriebsinformationen des Roboterkörpers **2**. Die gesammelten Statusinformationen des Robotergerätes **1**, das heißt die Umgebungsinformationen, die Anormalitätsinformationen und die Betriebsinformationen werden zu dem Verwaltungszentrum **30** über das PHS **12** gesendet (bei dem Schritt SA4). Der Personalcomputer **15** des Verwaltungszentrums **30** empfängt die Statusinformationen des Robotergerätes **1** über das PHS **16** und speichert dies in einer Datenbank (bei dem Schritt SB3).

Ferner sammelt der Kommunikationssteuerabschnitt **6** des Robotergerätes **1** die Anwendereinstellinformationen, die vorbestimmte Beschleunigungs- und/oder Verzögerungsparameter in dem Betriebsprogramm enthalten (bei dem Schritt SA5). Die gesammelten Anwendereinstellinformationen werden zu dem Verwaltungszentrum **30** über das PHS **12** gesendet (bei dem Schritt SA6). Der Personalcomputer **15** des Verwaltungszentrums **30** empfängt die Anwendereinstellinformationen über das PHS **16** und speichert diese in der Datenbank (bei dem Schritt SB4).

Ferner sammelt der Kommunikationssteuerabschnitt **6** des Robotergerätes **1** die Informationen, die zu der verursachten Anormalität gehören (bei dem Schritt SA7). Die gesammelten, die Anormalität betreffenden Informationen werden zu dem Verwaltungszentrum **30** über das PHS **12** gesendet (Schritt SA8). Der Personalcomputer **15** des Verwaltungszentrums **30** empfängt die die Anormalität betreffenden Informationen über das PHS **16** und speichert diese in der Datenbank (bei dem Schritt SB5).

Danach vergleicht der Personalcomputer **15** des Verwaltungszentrums **30** die verschiedenen in der Datenbank gespeicherten Informationen mit Anormalitätsbeispielsfällen, die in einer Anormalitätsdatenbank abgespeichert sind (bei dem Schritt SB6). Dann sendet der Personalcomputer **15** die Bestätigungspunkte, die überprüft werden sollen, und/oder Gegenmaßnahmen zur Lösung der Probleme zu dem Robotergerät **1** über das PHS **16** (bei dem Schritt SB7). In diesem Fall sind die Bestätigungspunkte oder -informationen und die Gegenmaßnahmen standardisiert basierend auf Erfahrungen und gesammelten Daten. Der Kommunikationssteuerabschnitt **6** des Robotergerätes **1** veranlaßt die Anzeigeeinheit **13**, die Bestätigungsinformationen und/oder Gegenmaßnahmen darzustellen, die von dem Verwaltungszentrum **30** empfangen wurden (bei dem Schritt SA9).

Die Bedienungsperson des Robotergerätes **1** repariert den zerstörten Abschnitt oder behebt die Fehlfunktion des Robotergerätes **1** in Einklang mit den Bestätigungsinformationen und/oder den Gegenmaßnahmen, die an der Anzeigeeinheit **13** dargestellt werden. Wenn die Bedienungsperson mit der Behebung der Anormalität des Robotergerätes **1** vorangekommen ist, gibt die Bedienungsperson eine positive Antwort ein. Es wird somit beurteilt, daß das Problem gelöst worden ist (das heißt JA bei dem Schritt SA10). Der Kommunikationssteuerabschnitt **6** des Robotergerätes **1** schickt ein Lösungssignal, welches diese Antwort trägt, zu dem Verwaltungszentrum **30** über das PHS **12** zurück (bei dem Schritt SA11). Dann endet der Steuerfluß von **Fig. 4A**. Es wird der Rufschalter des PHS **12** ausgeschaltet. Wenn das PHS **16** das Lösungssignal empfängt, so wird die Beurteilung bei einem SB8 zu JA. Somit endet der Steuerfluß von **Fig. 4B**. Der Rufschalter des PHS **16** wird ausgeschaltet.

Wenn die Bedienungsperson bei der Behebung der Anor-

malität des Robotergerätes **1** fehlgeschlagen ist, gibt die Bedienungsperson eine negative Antwort ein. Es wird somit beurteilt, daß das Problem nicht gelöst worden ist (NEIN bei dem Schritt SA10). Der Kommunikationssteuerabschnitt **6** des Robotergerätes **1** erfragt eine Anfragenummer über das PHS **12** (bei dem Schritt SA12). In Antwort auf diese Anfrage gibt der Personalcomputer **12** des Verwaltungszentrums **30** eine Anfragenummer aus (bei dem Schritt SB9). Die Anfragenummer wird zu dem Robotergerät **1** über das PHS **16** übertragen (bei dem Schritt SB10). Dann endet der Steuerfluß von **Fig. 4B**. Der Rufschalter des PHS **16** wird ausgeschaltet.

Dann führt die Bedienungsperson des Robotergerätes **1** einen Telefonruf von dem PHS **12** zu dem allgemeinen Telefon **17** des Verwaltungszentrums durch, basierend auf der Anfragenummer, die an der Anzeige des PHS **12** dargestellt wird. Die Radiowelle, welche diese Wählinformationen trägt, wird von der Basisstation **18** zu dem öffentlichen Telefonnetz **21** über die Leitungssteuerstation **19** übertragen. Es wird somit eine Kommunikationsverbindung zwischen dem PHS **12** und dem allgemeinen Telefon **17** hergestellt. Die Bedienungsperson des Robotergerätes **1** informiert eine Telefonannahmeperson des allgemeinen Telefons **17** über die Anfragenummer über ein Mikrophon **12a** des PHS **12**. Die Telefonannahmeperson des Verwaltungszentrums **30** besteht beispielsweise aus einer Serviceperson (das heißt einem Spezialisten oder einem Experten) der Serviceabteilung des Roboterherstellers, und betätigt den Personalcomputer **15**, die verschiedenen Informationen aus der Datenbank in Verbindung mit der Anfragenummer auszulesen.

Die Telefonannahmeperson des Verwaltungszentrums **30** beurteilt die Ursache der Anormalität basierend auf den verschiedenen Informationen, die aus der Datenbank ausgelesen werden, als auch anhand der zusätzlichen Informationen, die mündlich durch die Bedienungsperson des Robotergerätes **1** berichtet werden. Wenn der Roboterkörper **2** fremde Geräusche erzeugt, so nimmt die Bedienungsperson des Robotergerätes **1** das anormale Geräusch mit Hilfe des Mikrophons **12a** auf, um die Telefonannahmeperson des Verwaltungszentrums **30** das anormale Geräusch hören zu lassen. Die Telefonannahmeperson des Verwaltungszentrums **30** beurteilt die Ursache der Anormalität unter Bezugnahme auf das Geräusch und die Telefonannahmeperson kann unmittelbar das Geräusch hören, zusätzlich zu den verschiedenen Informationen, die in der Datenbank abgespeichert sind und auch zusätzlich zu dem mündlichen Bericht der Bedienungsperson des Robotergerätes **1**. Dann entscheidet die Telefonannahmeperson des Verwaltungszentrums **30** über Gegenmaßnahmen, um das Problem zu lösen, und erzählt der Bedienungsperson des Robotergerätes **1** die entschiedene Gegenmaßnahme über einen Lautsprecher **12b** des PHS **12**. Die Bedienungsperson des Robotergerätes **1** repariert dann den zerstörten Abschnitt oder beseitigt die Fehlfunktion des Robotergerätes **1** in Einklang mit der Gegenmaßnahme, die von der Telefonannahmeperson des Verwaltungszentrums vorgeschlagen wurde.

Wie aus der vorangegangenen Beschreibung hervorgeht, macht es die oben beschriebene Ausführungsform möglich, daß eine Bedienungsperson des Robotergerätes unmittelbar eine Information über das Auftreten einer anormalen Situation an das Verwaltungszentrum liefert, um eine Serviceperson zu fragen, eine geeignete Gegenmaßnahme zu nennen. In diesem Fall kann die Telefonannahmeperson (das heißt die Serviceperson) des Verwaltungszentrums unmittelbar das anormale Geräusch des Roboterkörpers **2** hören, welches durch das Mikrophon **12a** des PHS **12** aufgenommen wurde. Somit kann die Telefonannahmeperson (das heißt die Serviceperson) des Verwaltungszentrums eine geeignete

Anweisung an die Bedienungsperson des Robotergerätes **1** geben.

Als nächstes wird eine andere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Hinweis auf **Fig. 5** beschrieben. Gemäß dieser Ausführungsform dient der Kommunikationssteuerabschnitt **6** des Robotergerätes **1** als ein WWW-Server, der eine Homepage liefert. Der Personalcomputer **15** des Verwaltungszentrums greift auf den Kommunikationssteuerabschnitt **6** des Robotergerätes **1** über das PHS **16** und **12** zu, um die Betriebsbedingungen des Robotergerätes **1** zu überwachen.

Die Serviceperson der Serviceabteilung betätigt den Personalcomputer **15**, um einen zu überwachenden Anwender aus der Anwenderdatenbank auszuwählen. Dann überträgt die Serviceperson ein Rufsignal von dem PHS **16** zu dem PHS **12** des Robotergerätes **1** entsprechend dem ausgewählten Anwender (bei dem Schritt SC1). Wenn das PHS **12** des Robotergerätes **1** das Rufsignal empfängt, schaltet der Kommunikationssteuerabschnitt **6** den Rufschalter des PHS **12** ein, um eine Kommunikationsverbindung zu dem PHS **16** der Serviceabteilung herzustellen.

Nachdem die Kommunikationsverbindung zwischen dem PHS **16** und dem PHS **12** erstellt worden ist, sendet die Serviceperson die ID-Information zu der Serviceabteilung (bei dem Schritt SC2). In Antwort auf die ID-Information, die von der Serviceabteilung ausgesendet wurde, vergleicht der Kommunikationssteuerabschnitt **6** die ID, die durch das PHS **12** empfangen wurde, mit einer anschluszugelassenen ID, die in dem Speicher abgespeichert ist. Wenn die empfangene ID nicht registriert ist, beurteilt der Kommunikationssteuerabschnitt **6** dies mit "NEIN" bei dem Schritt SD1 und überträgt das Beurteilungsergebnis (das heißt die Ablehnung) von dem PHS **12** (bei dem Schritt SD2). Dann endet der Steuerfluß von **Fig. 5B**. Der Rufschalter des PHS **12** wird ausgeschaltet.

Wenn die empfangene ID eine registrierte ist, so hält der Kommunikationssteuerabschnitt **6** das PHS **12** in einem kommunikativen Zustand (das heißt JA bei dem Schritt SD1). Als nächstes überträgt der Kommunikationssteuerabschnitt **6** ein Homegate (bei dem Schritt SD3). Die Homepage, die von dem Robotergerät **1** gesendet wurde, wird an dem Bildschirm des Personalcomputers **15** dargestellt. Somit erfragt die Serviceperson der Serviceabteilung die Informationen, die in Einklang mit der Navigation des WWW-Browsers zu prüfen sind (bei dem Schritt SC3). Die Anfrageinformationen werden von dem PHS **16** zu dem PHS **12** übertragen. Im Ansprechen auf die Anfrageinformationen sammelt der Kommunikationssteuerabschnitt **6** des Robotergerätes **1** die Statusinformationen des Robotergerätes **1**, speziell die Informationen, welche die Betriebsbedingungen des Roboterkörpers **2** betreffen. Dann erzeugt der Kommunikationssteuerabschnitt **6** ein HTML-Dokument und sendet dieses von dem PHS **12** aus (bei dem Schritt SD4). In diesem Fall variieren die Statusinformationen des Roboterkörpers **2** momentan. Wenn somit die Statusinformationen empfangen werden, sendet der Kommunikationssteuerabschnitt **6** die letzten Statusinformationen zu der Serviceabteilung.

Der Personalcomputer **15** stellt das IITML-Dokument dar, welches von dem Robotergerät **1** gesendet wurde, und zwar an den Bildschirm. Die Serviceperson überprüft die Statusinformationen, die von dem Robotergerät **1** übertragen wurden. Wenn keine Daten vorhanden sind, die korrigiert werden müssen, wird die Beurteilung bei dem Schritt SC4 zu NEIN. Dann endet der Steuerfluß von **Fig. 5A**. Der Rufschalter des PHS **16** wird ausgeschaltet. Wenn irgendwelche Daten vorhanden sind, die korrigiert werden müssen, wird die Beurteilung bei dem Schritt SC4 zu JA. Dann

sendet der Personalcomputer **15** eine Datenkorrekturanfrage zusammen mit den Daten, die korrigiert werden sollen, von dem PHS **16** aus (bei dem Schritt SC5). Dann endet der Steuerfluß von **Fig. 5A**. Der Rufschalter des PHS **16** wird ausgeschaltet. Im Ansprechen auf die Datenkorrekturanfrage überprüft der Kommunikationssteuerabschnitt **6**, ob die Serviceperson, welche die Anfrage ausgesendet hat, dafür autorisiert ist, die Daten zu korrigieren oder nicht. Wenn die Erlaubnisbedingungen nicht befriedigt werden, wird die Beurteilung bei dem Schritt SD5 zu NEIN. Somit endet dann der Steuerfluß von **Fig. 5B**. Der Rufschalter des PHS **12** wird ausgeschaltet.

Wenn die Erlaubnisbedingungen befriedigt werden, wird die Beurteilung bei dem Schritt SD5 zu JA. Dann korrigiert der Kommunikationssteuerabschnitt **6** die angefragten Daten (bei dem Schritt SD6). In diesem Fall enthalten die Korrekturdaten den Typ eines Werkstücks, welches durch eine Hand des Roboterkörpers **2** festgeklemt werden soll. Die Beschleunigung oder die Verzögerung des Roboterkörpers **2** sollte in Einklang mit dem Typ von jedem Werkstück geändert werden. Somit macht es diese Ausführungsform möglich, das Auftreten einer anormalen Situation zu verhindern, und zwar durch eine geeignete Einstellung der Beschleunigung oder Verzögerung des Roboterkörpers **2**.

Nach dem Erreichen der Korrektur der angefragten Daten speichert der Kommunikationssteuerabschnitt **6** die Informationen in dem Speicher, die von der Serviceabteilung übertragen wurden (bei dem Schritt SD7). Dann endet der Steuerfluß von **Fig. 5B**. Der Rufschalter des PHS **12** wird ausgeschaltet.

Wie oben beschrieben wurde, überwacht diese Ausführungsform fortwährend die Betriebsbedingungen des Robotergerätes **1**, um das Auftreten einer anormalen Situation zu vermeiden. Wenn irgendeine Anormalität vorausgesagt wird, wird der Betrieb des Roboterkörpers **2** unterbrochen und es werden geeignete Gegenmaßnahmen von dem Verwaltungszentrum (das heißt der Serviceabteilung) aus in der gleichen Weise wie bei der ersten Ausführungsform übertragen.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die oben beschriebene Ausführungsform begrenzt und kann daher in verschiedenen Arten modifiziert werden, ohne dabei den Rahmen der wesentlichen Eigenschaften derselben zu verlassen.

Beispielsweise können irgendwelche tragbaren Telefongeräte für die tragbare Radiokommunikationsvorrichtung der vorliegenden Erfindung verwendet werden.

Bei der in den **Fig. 5A** und **5B** gezeigten Ausführungsform ist es zu bevorzugen, das Geräusch des in Betrieb befindlichen Roboterkörpers **2** über das Mikrophon **12a** des PHS **12** zu übertragen. In diesem Fall können die Betriebsdaten des Roboterkörpers **2** zusammen mit den Geräuschinformationen übertragen werden, um der Serviceabteilung die Möglichkeit zu geben, das Auftreten des anormalen Zustandes vorherzusagen.

Anstelle der Verwendung der Serviceabteilung des Roboterherstellers ist es auch möglich, eine Serviceabteilung in der gleichen Fabrik wie das Verwaltungszentrum der vorliegenden Erfindung anzusprechen. In diesem Fall wird es möglich, indem sowohl das PHS **12** als auch das PHS **16** als zu dem gleichen Haupttelefon gehörend registriert ist, das PHS **12** und das PHS **16** als Sender/Empfänger zu verwenden. Die Kommunikationskosten können reduziert werden.

Die vorliegenden Ausführungsformen, die zuvor beschrieben wurden, sind lediglich als veranschaulichend und nicht als einschränkend zu verstehen, da der Rahmen der Erfindung durch die anhängenden Ansprüche anstelle der vorhergehenden Beschreibung festgelegt ist. Alle Änderungen, die innerhalb des Rahmens oder Grenzen der Ansprüche fal-

len oder auch Äquivalente solcher Maßnahmen und Grenzen werden somit durch die Ansprüche mit umfaßt.

Patentansprüche

1. Verwaltungssystem für ein Robotergerät (**1**), mit einem Roboterkörper (**2**) und einem Robotercontroller (**3**) zum Steuern des Roboterkörpers, wobei das Verwaltungssystem folgendes aufweist:
eine eine Anormalität detektierende Einrichtung (**5, 11**) zum Detektieren einer Anormalität, Fehlfunktion oder vergleichbarer Probleme des Robotergerätes;
eine tragbare Radiokommunikationsvorrichtung (**12**) für die Durchführung einer Radiokommunikation mit einem Verwaltungszentrum (**30**); und
einer Kommunikationssteuereinrichtung (**6**) zum Steuern der tragbaren Radiokommunikationsvorrichtung, wobei die Kommunikationssteuereinrichtung (**6**) auf die eine Anormalität detektierende Einrichtung (**5, 11**) anspricht und mit dem Verwaltungszentrum (**30**) über die tragbare Radiokommunikationsvorrichtung (**12**) kommuniziert, wenn irgendeine anormale Situation durch die eine Anormalität detektierende Einrichtung (**5, 11**) detektiert wird.
2. Verwaltungssystem für ein Robotergerät (**1**), mit einem Roboterkörper (**2**) und einem Robotercontroller (**3**) für die Steuerung des Roboterkörpers, wobei das Verwaltungssystem folgendes aufweist:
eine tragbare Radiokommunikationsvorrichtung (**12**) zur Durchführung einer Radiokommunikation mit einem Verwaltungszentrum (**30**); und
eine Kommunikationssteuereinrichtung (**6**) zum Steuern der tragbaren Radiokommunikationsvorrichtung, wobei die Kommunikationssteuereinrichtung (**6**) mit dem Verwaltungszentrum (**30**) über die tragbare Radiokommunikationsvorrichtung (**12**) kommuniziert, um die vorhandenen Zustände oder Bedingungen des Robotergerätes (**1**) zu übertragen.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 1

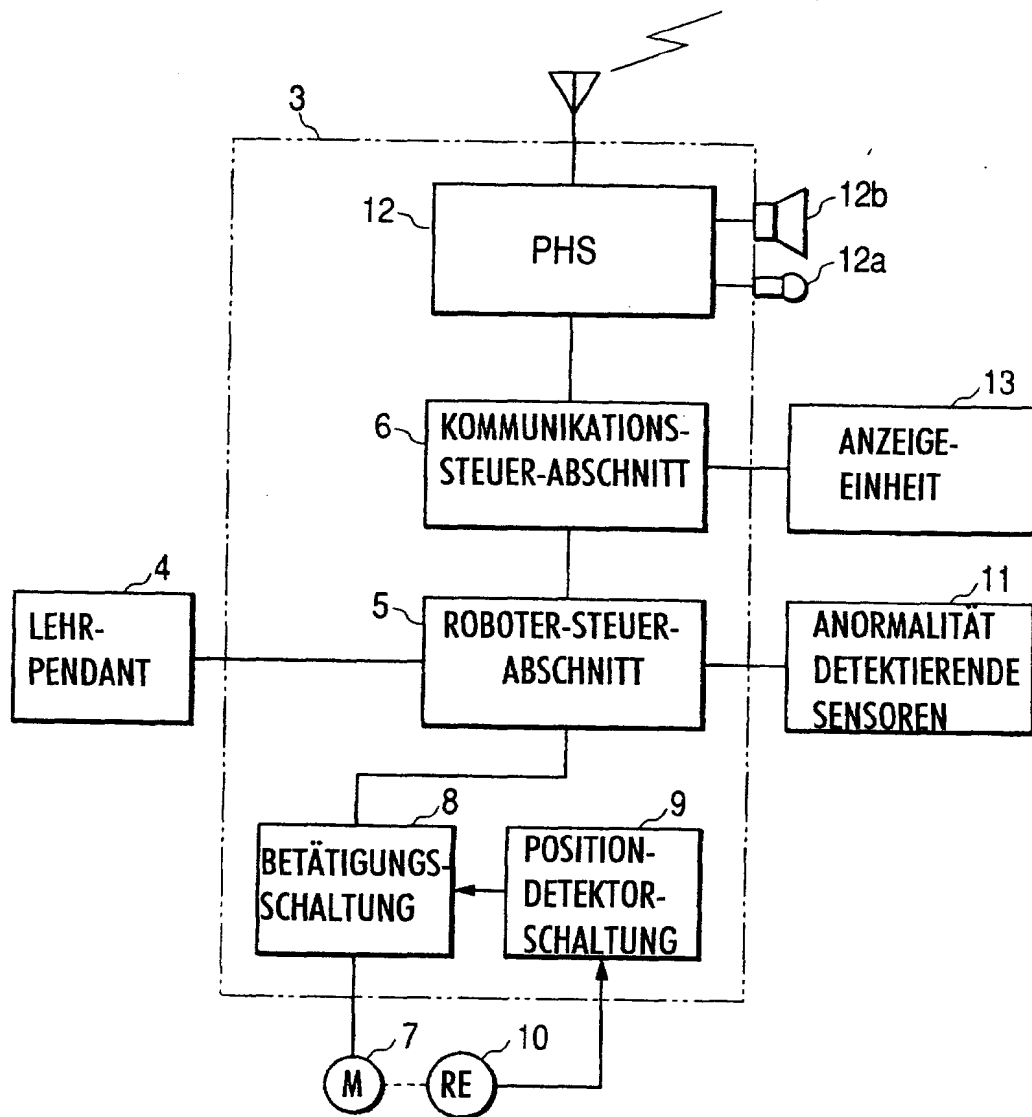


FIG. 2

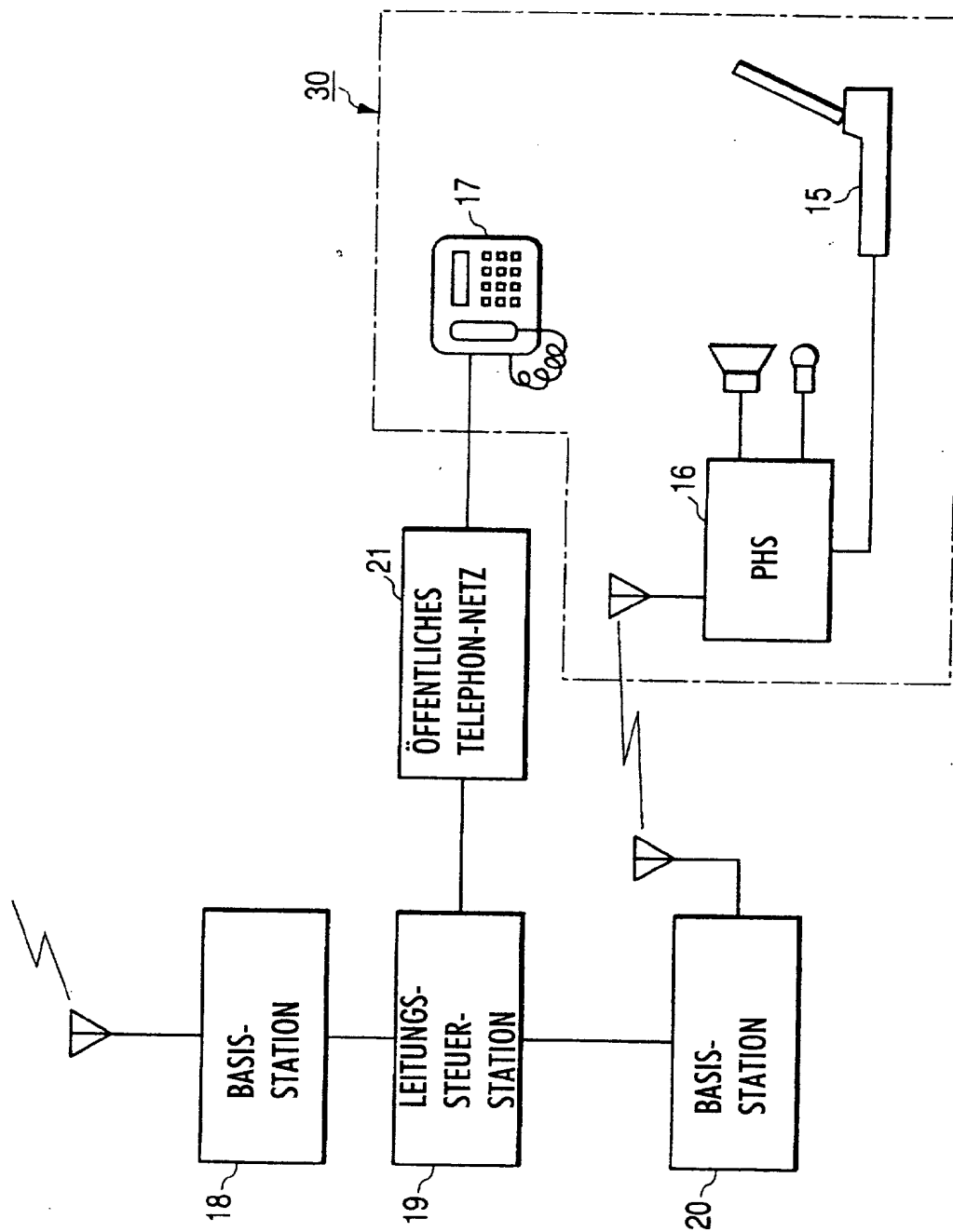


FIG. 3

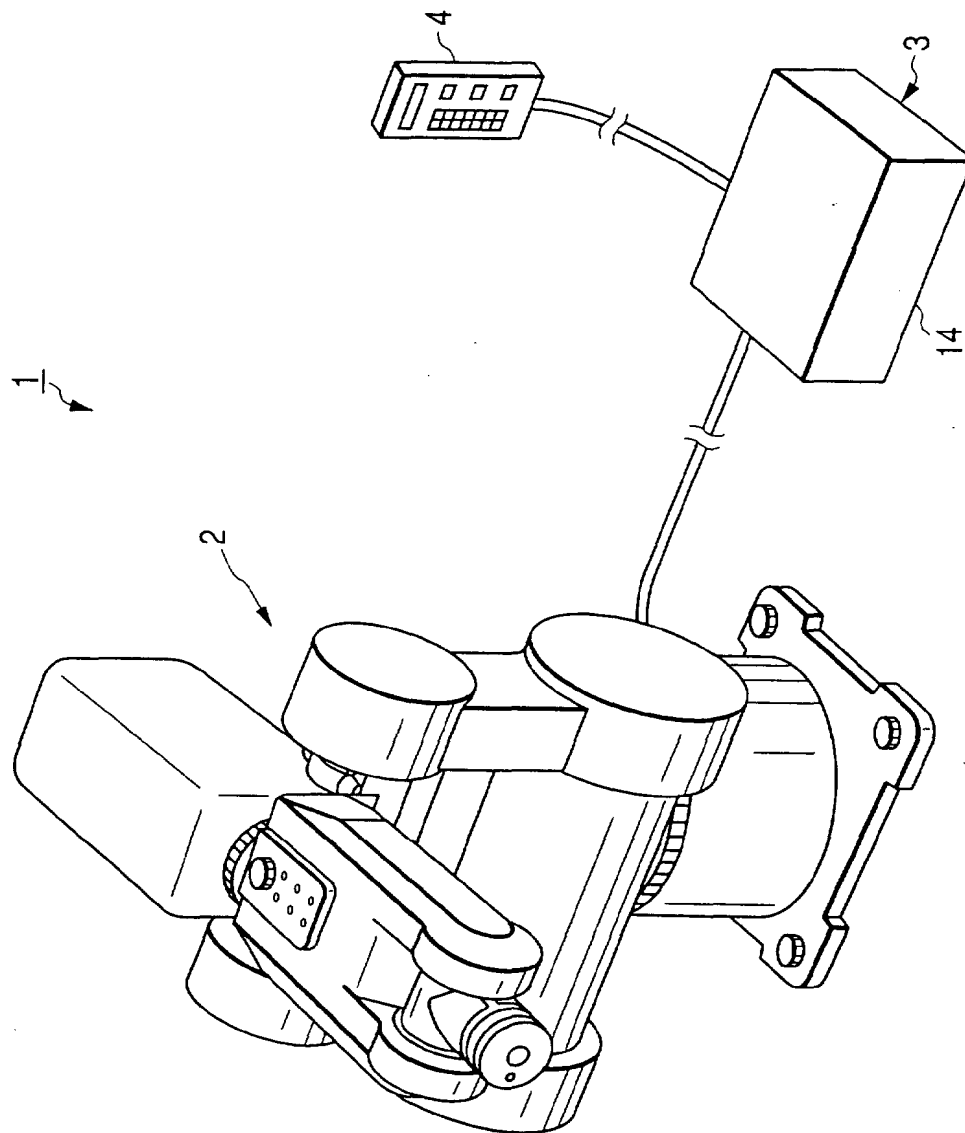


FIG. 4A

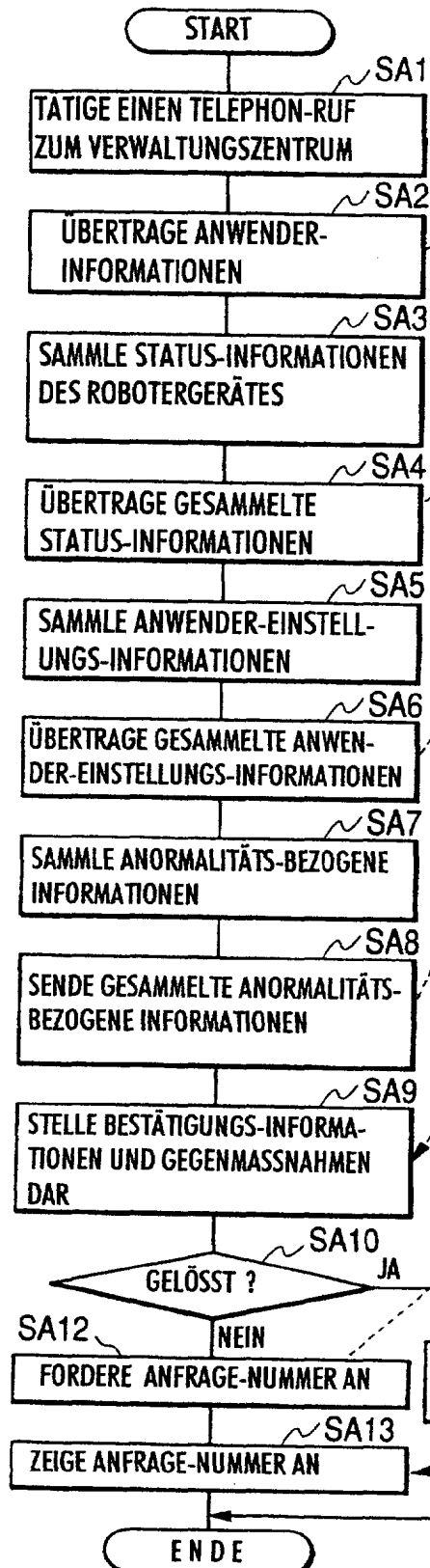


FIG. 4B

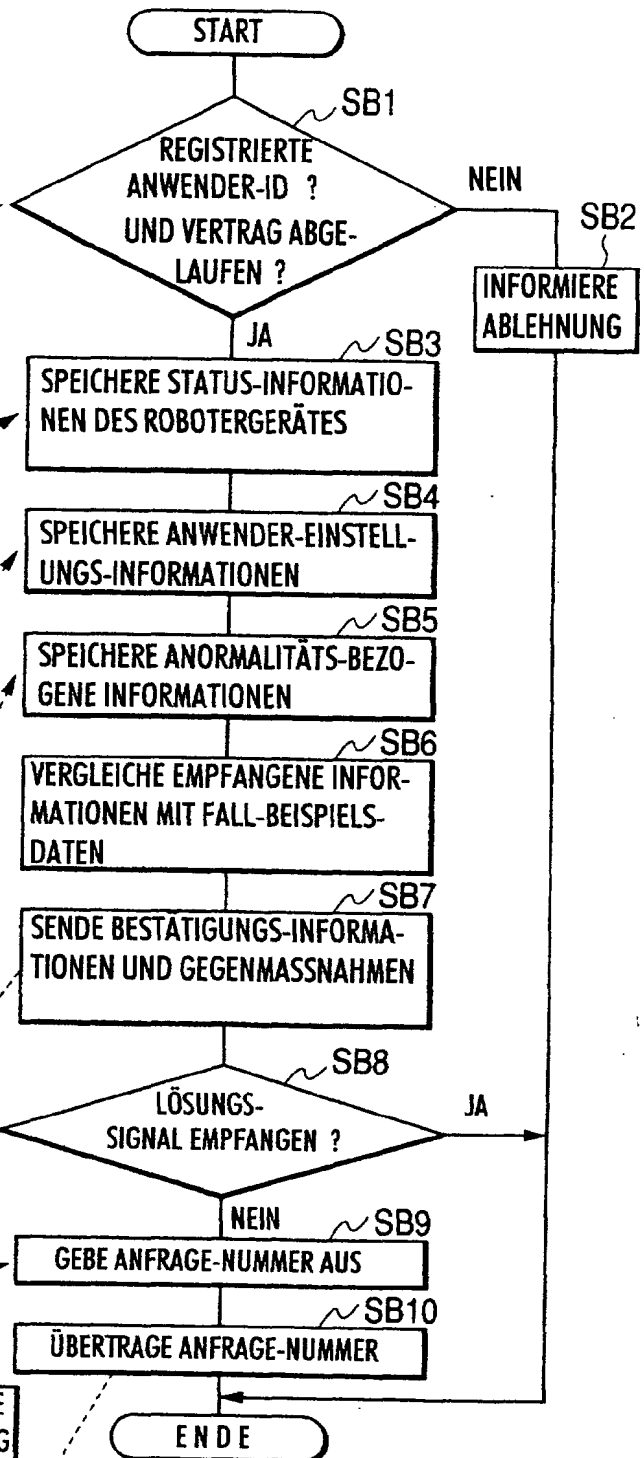


FIG. 5A

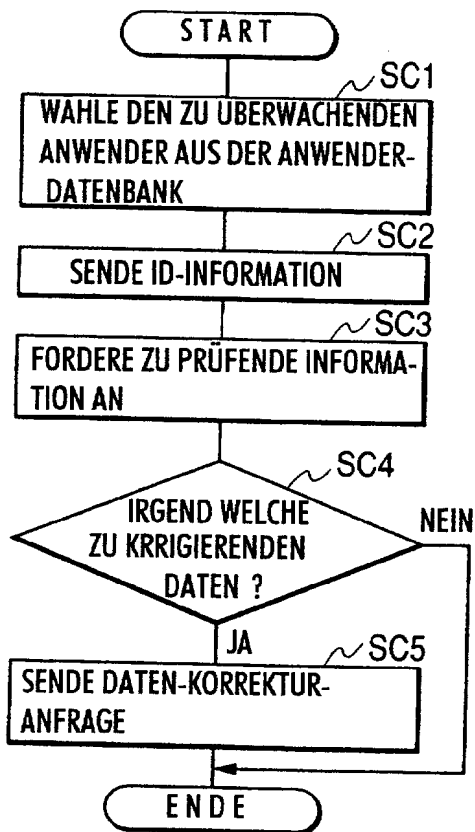


FIG. 5B

